

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-207797

(43)Date of publication of application : 13.08.1996

(51)Int.Cl.

B62D 5/04

B62D 3/12

(21)Application number : 07-019117

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 07.02.1995

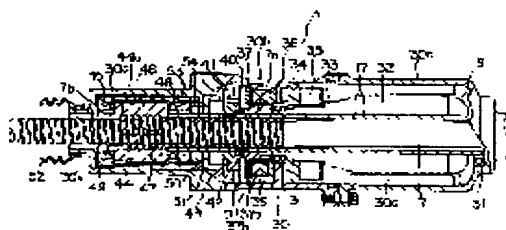
(72)Inventor : SOMEYA KENJI

(54) MOTOR-DRIVEN POWER STEERING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a motor-driven power steering system that can prevent the twist or the like of a nut member while being inexpensive and of the same compact constitution as the conventional one.

CONSTITUTION: Elastic bodies 49, 50 are provided to elastically support a support body 48 itself for rotatably supporting a ball screw nut 44. The support body 48 can thereby be minutely displaced in the axial and radial directions according to machining eccentricity, assembling eccentricity and operational eccentricity generated between the ball screw nut 44 and a rack shaft 7, so that the ball screw nut 44 is not twisted in relation to the rack shaft 7 or supported bearings 45, 46.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3543307

[Date of registration] 16.04.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-207797

(43) 公開日 平成8年(1996)8月13日

(51) Int.Cl.⁶

B 6 2 D 5/04

3/12

識別記号

5 0 5 Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-19117

(22) 出願日 平成7年(1995)2月7日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 染谷 賢司

群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内

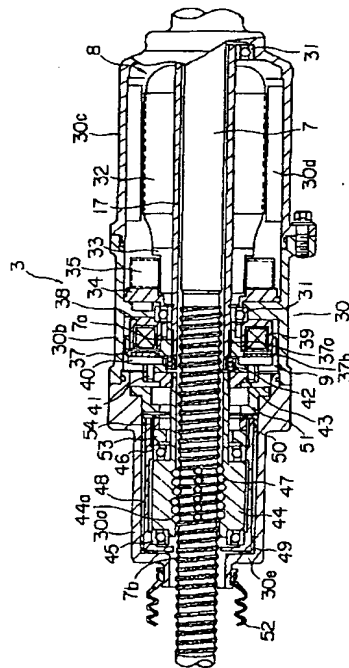
(74) 代理人 弁理士 岡部 正夫 (外5名)

(54) 【発明の名称】 電動式パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【目的】 安価でありかつ従来の装置と同じくコンパクトな構成でありながら、ナット部材のこじれ等を防止することのできる電動式パワーステアリング装置を提供する。

【構成】 ボールスクリーナット44を回転自在に支持する支持体48自体を、弾性的に支持する弾性体49、50が設けられているので、前記ボールスクリーナット44とラック軸7との間に生じる加工上の心ズレ、組立上の心ズレ、作動中の心ズレに応じて、支持体48が軸線方向及び半径方向に微少変位でき、それによりボールスクリーナット44が、ラック軸7もしくは支持される軸受45、46に対して、こじれを起こさないようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハウジングと、

ハンドルに連結してハンドルと共に回転するハンドル軸と、

操向車輪の旋回運動を行なうために直線運動可能なラック軸と、

前記ハンドル軸および前記ラック軸と駆動的に連結されており、該ハンドル軸に従って回転するピニオンギヤと、前記ラック軸に設けられて、該ピニオンギヤとかみ合うラックギヤとからなるラック・ピニオンギヤ手段と、

前記ラック軸に設けられたねじ手段と、該ねじ手段の少なくとも一部を取り囲む回転ナット手段と、該回転ナット手段と前記ねじ手段との間に形成された転動路内に連なって配置され、該回転ナット手段と前記ねじ手段との間で力を伝達するための複数のボールとからなるボールスクリュウ手段と、

該回転ナット手段を回転自在に支持する支持体と、該支持体を前記ハウジングに対して軸線方向及び半径方向に微小変位可能に弾性的に支持する弾性体と、前記回転ナット手段に連結された電動モータユニットと、からなる電動式パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電動式パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来技術】車両の電動式パワーステアリング装置として、電動モータの回転出力をボールスクリュウ機構を介して直線運動に変換し、直接ラック軸を駆動するタイプのものが知られている（例えば、特開昭60-25854号公報）。

【0003】このような従来技術の電動式パワーステアリング装置において使用されているボールスクリュウ機構は、ラック軸に連結され軸線方向にのみ移動自在であり、外周に外ねじ溝を形成したボールスクリュウ軸と、電動モータに連結されかつラック軸周りに回転自在に設けられ、内周に内ねじ溝を形成したナット部材と、該外ねじ溝と内ねじ溝の間を転動自在な複数のボールとからなっている。電動モータからの回転出力がナット部材を回転させると、ボールスクリュウ軸は回転しないから、ねじ溝のピッチに比例してボールスクリュウ軸がナット部材に対して軸線方向に移動することとなる。複数のボールは、所定の間隔で両ねじ溝内に連なって配置されて、ナット部材の回転の際にナット部材とボールスクリュウ軸との間に生じる摩擦力を軽減させるよう機能するものである。

【0004】

【解決すべき課題】ところで、このようなボールスクリュウ機構において、ナット部材をハウジングに対して回

転自在に支持する場合、通常のベアリングを用いると、ナット部材とボールスクリュウ軸との軸線がずれて、ナット部材のこじれ等を招く恐れがある。一方、ナット部材の支持に調心ベアリングを用いると、そのようなこじれは有効に防止されるものの、調心ベアリングは高価であることから、製造コストの増大を招く。

【0005】更に、ナット部材のこじれを防止するために、ナット部材を揺動可能にフローティング支持する構成の提案も成されている。しかしながらこの提案によれば、揺動方向にのみナット部材を支持するために、効果的にナット部材のこじれが防止されないという問題がある。

【0006】本願発明は、安価でありかつ従来の装置と同じくコンパクトな構成でありながら、ナット部材のこじれ等を防止することのできる電動式パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決する手段】上記目的を達成すべく、本願発明の電動式パワーステアリング装置は、ハウジングと、

ハンドルに連結してハンドルと共に回転するハンドル軸と、操向車輪の旋回運動を行なうために直線運動可能なラック軸と、前記ハンドル軸および前記ラック軸と駆動的に連結されており、該ハンドル軸に従って回転するピニオンギヤと、前記ラック軸に設けられて、該ピニオンギヤとかみ合うラックギヤとからなるラック・ピニオンギヤ手段と、前記ラック軸に設けられたねじ手段と、該ねじ手段の少なくとも一部を取り囲む回転ナット手段と、該回転ナット手段と前記ねじ手段との間に形成された転動路内に連なって配置され、該回転ナット手段と前記ねじ手段との間で力を伝達するための複数のボールとからなるボールスクリュウ手段と、該回転ナット手段を回転自在に支持する支持体と、該支持体を前記ハウジングに対して軸線方向及び半径方向に微小変位可能に弾性的に支持する弾性体と、前記回転ナット手段に連結された電動モータユニットと、からなる。

【0008】

【作用】本願発明によれば、前記回転ナット手段を回転自在に支持する支持体自体を、弾性的に支持する弾性体が設けられているので、前記回転ナット手段と前記ねじ主団との間に生じる加工上の心ズレ、組立上の心ズレ、作動中の心ズレに応じて、前記支持体が軸線方向及び半径方向に微小変位でき、それにより前記回転ナット手段が前記ねじ手段もしくは支持体に対して、こじれを起こさないようになっている。

【0009】

【実施例】以下、本願発明の実施例を図面を参照して以下に詳細に説明する。図1は、本願発明の実施例である電動式パワーステアリング装置の概略を示す図である。

【0010】図1において、ハンドル1は、ハンドル軸2の上端に取り付けられて一体となっており、図示しな

い車体に対して回転自在に支持されている。ハンドル軸2は、ユニバーサルジョイント6を介してピニオン軸5に連結されている。ピニオン軸5は、その先端にピニオンギヤを有し、該ピニオンギヤは、後述する舵取装置本体部3における、図面左右方向に移動可能に設けられた横長のラック軸7に形成されたラックにかみ合っており、ピニオン軸5が回転することにより公知の態様でラック軸7は図中左右方向に移動する。

【0011】ハンドル1からの回転出力を伝達するためのピニオン軸5は、その周囲にトルク検出手段4を設けている。このトルク検出手段4は、受けたトルクに比例してねじれるトーションバーを用いるものであり、このねじれを軸線方向量に変換してポテンシオメータで測定することにより、ピニオン軸5の受けたトルクを測定し、制御回路11へと送信するものである。この検出手段自体は、例えば実開昭60-179944号公報にて代表されるように既に公知であり、よってその構成については以下に詳細は記載しない。

【0012】ブラケット14、15により図示しない車体に支持された舵取装置本体部3は、舵取用回転入力を車両の操向車輪（図示せず）への回動のための直線運動に変換する運動変換機構ユニットであり、動力補助用のモータユニット8を有する。モータユニット8とクラッチユニット9は電気的に制御回路11に連結されている。制御回路11の支配下で、モータユニット8からの回転出力は、クラッチユニット9を経て舵取装置本体部3により直線運動に変換された後、ラック軸7を駆動するようになっている。モータユニット8からラック軸7への出力伝達系については、図2を参照して以下に詳述する。

【0013】図2は、図1の舵取装置本体部3の拡大断面図である。ラック軸7周りに、それぞれ円管状の左方部30a、中間部30b、右方部30cとを直列に連結してなる3分割ハウジング30が、図示しない車体にブラケット14、15（図1参照）を介して取り付けられている。右方部30cにおいてはモータユニット8が構成されている。右方部30cの内周には円管状の永久磁石30dが固定されており、その内側には同様に略円管状のアーマチュア32が、細長い円管状のスリーブ17周りに取り付けられている。スリーブ17は、ハウジング30に対して一対の軸受31により回転自在に支承されている。

【0014】アーマチュア32の左方端に摺動子33が取り付けられている。ハウジング30に取り付けられたブラシホルダ34に支持された環状のブラシ35が、摺動子33の周囲においてそれに対峙している。ブラシ35への電力は、図1の制御回路11から必要に応じて供給され、それに応じたトルクでアーマチュア32およびスリーブ17を回転させるようになっている。

【0015】中間部30bの内部にはクラッチユニット

9が構成されている。スリーブ17の左方端には雄スプライン部7aが形成され、中央開口を有する略環状の摩擦板ホルダ37の内周には雌スプライン部37aが形成されており、両スプライン部を噛合させることにより、スリーブ17に対して摩擦板ホルダ37が軸線方向移動可能だが回転方向移動不能に取り付けられている。摩擦板ホルダ37の右方には、ハウジング30に対して電磁石ホルダ38に支持された電磁石39が、摩擦板ホルダ38に直接対向するよう設けられている。電磁石39への電力は、図1の制御回路11から必要に応じて供給され、それに応じて電磁石39は磁力を発生する。

【0016】電磁石39に隣接する摩擦板ホルダ37の左方端面には、摩擦板37bが接着されており、摩擦板37bは、磁性体からなる円板状のクラッチプレート40に対向している。電磁石39が磁力を発生することにより、クラッチプレート40は電磁石39に向かって付勢され、摩擦板37bはクラッチプレート40と摩擦板ホルダ37との間で押圧され、それにより回転力伝達に必要な摩擦力が発生することとなる。すなわち、クラッチユニット9は制御回路11からの係合信号により係合し、離脱信号により離脱するようになっている。クラッチプレート40は、複数本の連結ネジ41により当接され、この連結ネジ41により伝達環状部材43に対して、軸線方向位置を調節自在となっている。伝達環状部材43は、クラッチスリーブ17に対して軸受42を介して回転自在に支持されると共に、ボールスクリーナット44の右方端に嵌合されている。

【0017】略円筒状のボールスクリーナット44は、軸受45、46により回転自在に支持されている。ボールスクリーナット44は、内側に内ネジ溝44aを有し、内ネジ溝44aは、ラック軸7の左方部に形成された外ネジ溝7bに対向して転動路を形成し、該転動路内に複数のボール47が収容されている。ボール47は、ボールスクリーナット44とラック軸7が摺動回転する際に生じる摩擦力軽減のために用いられる。なお図示していないが、ボールスクリーナット44は、その内部に循環路を有し、該循環路を介してボール47は作動時に循環可能となっている。なお、内ネジ溝44aと外ネジ溝7bとでねじ手段を構成し、ボールスクリーナット44により回転ナット手段を構成する。

【0018】軸受45、46は、略円筒状の支持体すなわちホルダ48に対して、ホルダの内方端内周に螺合する予圧調整ナット53により予圧調整されて（すなわち外輪同士が互いに近接する方向に押圧されて）組み込まれ、かつホルダ48により支持されている。更にホルダ48は、ハウジング30に対して弾性部材49、50により軸線方向及び半径方向に変位可能に弾性的に支持されている。なお、54は予圧調整ナット53のロックナットである。

【0019】図3は、弾性部材49の斜視図である。弾

性部材49は硬質樹脂からなり、ラック軸7から通常の作動力を受けたとき、わずかに撓む程度の弾性力を有する。弾性部材49は更に側部49aと底部49bとを有する。なお弾性部材50は、本実施例においては、弾性部材49と同一なものであり、よってその詳細を省略する。再び図2において、弾性部材49の底部は、ハウジング左方部30aの肩部30eの内側に当接し、弾性部材50の底部は、軸線方向移動制限であるリング51に当接している。弾性部材49、50の側部は、ハウジングの左方部30aの内周に当接している。なお、ハウジング30の左端には一部のみ示す防塵カバー部材52が取り付けられている。

【0020】次に、図1を参照して本実施例の動作を説明する。車両が直進状態にあり、ハンドル1からピニオン軸5へ回転力が入力されていない場合、トルク検出器4から実質的なトルク信号が出力されないため、制御回路11は、モータユニット8に回転駆動信号を出力せず、またクラッチユニット9には離脱信号を出力する。それにより、この電動式パワーステアリング装置は補助操舵力を出力しない状態となる。

【0021】一方、車両がカーブを曲がろうとする場合には、ハンドル1が操舵されて回転力がピニオン軸5へ伝達されるため、トルク検出器4から操舵トルクに応じた信号が制御回路11へと出力され、制御回路11は、クラッチユニット9には係合信号を出力し、モータユニット8には操舵トルクに比例した回転駆動信号を出力する。これにより、この電動式パワーステアリング装置は、操舵力に応じた補助操舵力を出力することとなる。

【0022】ところで、電動式パワーステアリング装置の動作時において、図2に示すスリーブ17の回転は、クラッチプレート40を介してボールスクリーナット44を回転させることとなる。ボールスクリーナット44は、ハウジング30に対して回転自在ではあるが軸線方向には不動となっているから、ボールスクリーナット44が回転することにより、ボール47を介してラック7の外ネジ溝7bが軸線方向に押圧され、それによりラック軸7が軸線方向に移動して、ラック軸7に連結された図示しないタイロッドを介して操輪動作を行なうようになっている。

【0023】このようにボールスクリーナット44が40回転するとき、一連のボール47は、両ネジ溝7b、44aとで構成される転動路内を、両ネジ溝から押圧されつつ転動し、内ネジ溝44aの一端に到達したボール47は、ボールスクリーナット44内に形成された循環路(不図示)を通して、その他端へと循環されるよう

になっている。

【0024】ところで、2つの軸受45、46でボールスクリーナット44を支持しているホルダ48は、弾性体49、50により軸線方向及び半径方向に微少変位可能に支持されているため、たとえ加工上、組立上、もしくは動作時にラック軸7の軸線とボールスクリーナット44の軸線にズレが生じたとしても、このズレはホルダ48自体を半径方向もしくは軸線方向に微少変位させることによって除去可能となる。それにより、ボールスクリーナット44のラック軸7もしくは軸受45、46との間のこじれを防止できる。なお、ホルダ48を半径方向だけでなく軸線方向にも微少変位自在としたのは、ボールスクリーナットとラック軸の軸線が非平行的にずれていた場合に、ボールスクリーナットを揺動させるような調整も行えるようにするためである。

【0026】以上、本発明を実施例を参照して説明してきたが、本発明は上記実施例に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、本実施例においては弾性体を樹脂製としたが、適度な弾性力が得られる限り例えばゴム製でも良く、その他の材料製でも良い。

【0028】

【発明の効果】以上述べたように、本願発明の電動式パワーステアリング装置によれば、回転ナット手段を回転自在に支持する支持体自体を、弾性的に支持する弾性体が設けられているので、前記回転ナット手段と前記ネジ手段との間に生じる加工上の心ズレ、組立上の心ズレ、作動中の心ズレに応じて、前記支持体が軸線方向及び半径方向に微少変位でき、それにより前記回転ナット手段が前記ネジ手段もしくは支持体に対して、こじれを起こさないようになっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施例である電動式パワーステアリング装置の概略を示す図である。

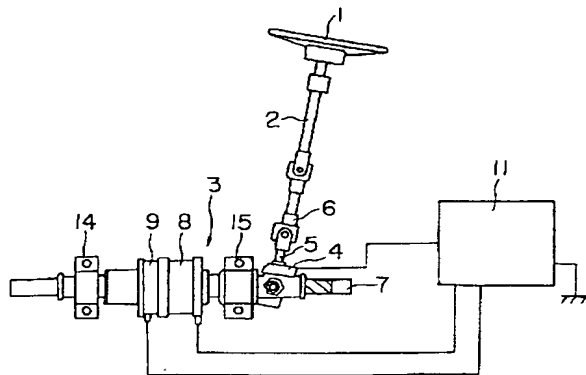
【図2】図1の舵取装置本体部3の拡大断面図である。

【図3】弾性部材49の斜視図である。

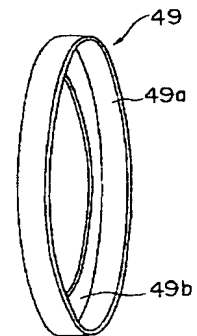
【符号の説明】

- 1……………ハンドル
- 5……………ピニオン軸
- 7……………ラック軸
- 44……………ボールスクリーナット
- 47……………ボール
- 48……………支持体
- 49、50……………弾性体

【図1】



【図3】



【図2】

